

Japanese Patent Laid-Open 55-154542
Laid-Open : December 2, 1980
Filed : May 9, 1980
Title : Ni-Co-Cr-based alloy
Applicant : Special Metals Corporation

The present invention relates to Ni-Co-Cr-based alloy, essentially consisting of iron: 20-47 wt%, cobalt: 6-33 wt%, chromium: 18-36 wt%, carbon: 0.6-2.5 wt%, silicon: 0.5-2.5 wt%, and also if necessary at least one of tungsten: not more than 10wt%, molybdenum: not more than 10wt%, vanadium: not more than 7wt%, boron: not more than 2.5 wt%, copper: not more than 3 wt%, manganese: not more than 0.5 wt% and rare-earth metal: not more than: 1 wt%, and the remainder essentially be iron.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭55-154542

⑫ Int. Cl.³
C 22 C 19.05

識別記号
CBA

序内整理番号
7109-4K

登録公開 昭和55年(1980)12月2日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑬ ニッケルーコバルトークロム基合金

⑭ 特 願 昭55-61609

⑮ 出 願 昭55(1980)5月9日

優先権主張 ⑯ 1975年5月9日 ⑰ 米国(US)
⑱ 373550

⑲ 発明者 ロバート・ヒュー・ダイヤー
アメリカ合衆国ケンタッキー州
42445プリントン・ブリマウ

ス・プレース1001
スベシヤル・メタルス・コーポ
レーション

アメリカ合衆国ニューヨーク州
13413ニュー・ハートフォード
・ミドル・セツルメント・ロー
ド(番地なし)

⑳ 代理人 弁理士 湯浅恭三 外2名

明細書

1. [発明の名称]

ニッケルーコバルトークロム基合金

2. [特許請求の範囲]

1. 置置で本質的にニッケル2.0~4.7%、コ
バルト6~3.5%、クロム1.8~3.6%、鉄素
0.6~2.5%、ケイ素0.5~2.5%、ならびに必
要によりタングステン1.0%以下、モリブデン1.0
%以下、パナジウム7%以下、ホウ素2.5%以下、
爾3%以下、マンガン0.5%以下、および希土類
元素1%以下の少なくとも1種、複数が本質的に
鉄からなり；ニッケル+コバルトの合計が4.2~
5.5%であり；タングステン+モリブデンの合計
が1.5%以下であり；鉄が8%以上、3.5%以下
である、ニッケルーコバルトークロム基合金。

2. 2.2~4.5%のニッケルと5~3.0%のコ
バルトを含有する特許請求の範囲第1項記載のニ
ッケルーコバルトークロム基合金。

3. 2.0~3.2%のクロムを含有する特許請求
の範囲第1項記載のニッケルーコバルトークロム

基合金。

4. 0.8~2.3%の鉄素を含有する特許請求の
範囲第1項記載のニッケルーコバルトークロム基
合金。

5. 0.7~1.5%のケイ素を含有する特許請求の
範囲第1項記載のニッケルーコバルトークロム基
合金。

6. タングステン+モリブデンの合計が1.0%
以下である特許請求の範囲第1項記載のニッケル
ーコバルトークロム基合金。

7. タングステンおよびモリブデンよりなる群
から選ばれた少なくとも1種の元素を少なくとも
0.5%含有する特許請求の範囲第1項記載のニッ
ケルーコバルトークロム基合金。

8. タングステンおよびモリブデンよりなる群
から選ばれた少なくとも1種の元素を1~1.0%
含有する特許請求の範囲第1項記載のニッケル
ーコバルトークロム基合金。

9. 少なくとも0.3~5%のホウ素を含有する特
許請求の範囲第1項記載のニッケルーコバルト-

(1)

(2)

クロム基合金。

10. タングステンおよびモリブデンよりなる群から選ばれた少なくとも1種の元素を少なくとも0.5%含有する等許請求の範囲第7項記載のニッケル-コバルト-クロム基合金。

11. 少なくとも1.0%の鉄を含有する等許請求の範囲第1項記載のニッケル-コバルト-クロム基合金。

12. 2.2~4.5%のニッケル、8~3.0%のコバルト、2.0~3.2%のクロム、0.7~1.5%のケイ素および少なくとも1.0%の鉄を含有し、タングステン+モリブデンの合計が1.0%以下である等許請求の範囲第1項記載のニッケル-コバルト-クロム基合金。

13. タングステンおよびモリブデンよりなる群から選ばれた少なくとも1種の元素を少なくとも1%含有する等許請求の範囲第12項記載のニッケル-コバルト-クロム基合金。

14. 少なくとも0.5%のホウ素を含有する等許請求の範囲第1項記載のニッケル-コバルト

(3)

特開昭55-154542(2)

-クロム基合金。

15. タングステンおよびモリブデンよりなる群から選ばれた少なくとも1種の元素を少なくとも1%含有する等許請求の範囲第14項記載のニッケル-コバルト-クロム基合金。

16. 2.3~2.7%のニッケル、2.3~2.7%のコバルト、2.0~2.3%のクロム、0.8~1.5%の炭素、0.7~1.5%のケイ素、0.5~4.4%のタングステン、0.5~4.4%のモリブデンおよび1.5~2.7%の鉄を含有する等許請求の範囲第1項記載のニッケル-コバルト-クロム基合金。

17. 0.3.5~1.5%のホウ素を含有する等許請求の範囲第16項記載のニッケル-コバルト-クロム基合金。

18. 3.5~3.9%のニッケル、9~14%のコバルト、2.6~3.0%のクロム、1.5~2.1%の炭素、0.7~1.5%のケイ素、1~4.5%のタングステン、1~5.5%のモリブデンおよび1.0~1.8%の鉄を含有する等許請求の範囲第1項記載のニッケル-コバルト-クロム基合金。

(4)

19. 0.3.5~1.5%のホウ素を含有する等許請求の範囲第18項記載のニッケル-コバルト-クロム基合金。

5. [発明の詳細な説明]

本発明はニッケル-コバルト-クロム基合金に関する。

寿命と燃費率を及ぼすような可変的な条件にさらされる高燃費品の寿命を延ばすという避けられない要求と要望は、当該乗用車においてハードエーシング用合金として一般に公知のかなりの数の合金の開発に対する原動力であつたし、現在でもそうである。このハードエーシング用合金は一般により安価で耐摩耗性がより高い合金表面に付着させる耐摩耗性がより高い合金である。

本発明により、耐摩耗性、強度および強靭性の両に亘る新しい組合せを有するニッケル-コバルト-クロム基合金が提供される。後述のように合金成分を慎重に調整することにより本発明の好結果が得られる。

多数の元素の合金が本発明の合金と若干の類似

点を有するが、本発明の合金はこれらとは顕著に区別されるべきものである。この点で特に注目すべき文献は、米国特許第2,432,618:

2,432,619; 2,750,285; 2,783,544;

2,801,916および4,075,999; W.M.

Matlock, J.F.Kochi および R.T.Niches,

"Metals Progress," 1978年5月号, 38~

43ページの「プラズマ・アーク・ハードエーシング掛糸」と題する論文; ならびにHaynes

合金No.711データシートである。特に重要な

相違点をあげると、米国特許2,783,544および4,075,999の合金はコバルトを含有せず; 米国特許2,750,285の合金は鋼、純チタン

レス鋼であり; 米国特許第2,432,618,

2,432,619および2,801,916の合金は炭

素含有量が低く; Haynes データシートの合金はニッケル+炭素の含有量が低く; 上記論文の合金はニッケル、コバルトおよび鉄のうちの少なくとも2種の含有量が異なっている。

つて、本発明の目的は新規なニッケル-コバ

(5)

高溫強さも向上させる。マイナス型ではニッケルは柔らかく、コバルトは非常に高価格の元素である。好ましいニッケルおよびコバルト含有量はそれそれぞれ2.2～4.3%および8～3.0%である。

クロムは本発明の合金において1.8～5.6%の量で存在する。クロムは合金の耐食性、硬さおよび高溫耐摩耗性を寄与する。含有量が5.6%をとえると、合金が脆く、耐れ感受性を高めるので好ましくない。クロムは2.0～3.2%の量で存在するのが好ましい。

鉄は本発明の合金において0.6～2.5%の量で存在する。鉄は合金の硬さと耐摩耗性を寄与する。2.5%をとえる含有量は、合金の耐食性に悪影響を及ぼし、合金の耐れ感受性を高めるので好ましくない。鉄は通常は0.8～2.3%の量で存在する。

ケイ素は本発明の合金において0.5～2.5%の量で存在する。ケイ素は脱動剤、触点降下剤および脱酸素剤である。含有量が2.5%をとえると、合金が脆いケイ化物を形成しやすくなるので好ましくない。

(17)

ルト・クロム基合金を提供することである。

本発明の合金は、本質的大量で、ニッケル2.0～4.7%、コバルト6～33%、クロム1.8～3.6%、鉄素0.6～2.5%、ケイ素0.5～2.5%、ならびに必要によりチタングステン1.0%以下、モリブデン1.0%以下、パナジウム7%以下、オクタノ2.5%以下、鋼3%以下、マンガン0.5%以下、および希土類元素1%以下の少なくとも1種、異端が本質的に該からなるニッケル-コバルト-クロム基合金である。ニッケル含有量とコバルト含有量の合計は4.2～5.3%である。チタングステン含有量とモリブデン含有量の合計は1.5%以下である。鉄含有量は8%以上で、3.5%以下である。本発明の合金は板状の状態で最も受け入れられるようが、他の任意の形態または形状でも供給できる。

本発明の合金においてニッケルとコバルトはそれぞれ2.0～4.7%および6～33%の量で存在する。ニッケルとコバルトは共に合金の強度性と高溫耐摩耗性に寄与する。コバルトはまた合金の

および脱酸素剤として作用しうる。ホウ素は一般に少なくとも0.3～5%の量で添加される。添加量が2.5%をとえると、合金が脆いホウ化物を形成しやすくなるので好ましくない。ホウ素含有量が高すぎると合金の耐食性にも悪影響がある。

鉄は本発明の合金において0%以上、3.5%以下の量で存在する。鉄は合金のコストを著しく低下させるが、鉄の含有量が高すぎるると上述した有益な他元素の含有量が不足することとなる。鉄の量は一般に1.0%以上、3.0%以下である。

本発明の合金は他にパナジウム、鋼、マンガンおよび希土類元素も含有しうる。パナジウムは合金の硬さを寄与しうるので、7%までの量で添加してもかまわない。添加量がこれより高くなると、合金が脆く、耐れ感受性が高まる。鋼は合金の耐食性を改善することができるので、3%までの量で添加してもよい。鋼がこれより多い合金は、ひび割れの原因となりうる低張点の金属間化合物相を形成する傾向がある。マンガンは脱酸素剤であるので2.5%までの量で添加してもよい。希土類

しくない。ケイ素は0.7～1.5%の量で存在するのが好ましい。

チタングステンとモリブデンは、本発明の合金において、それぞれ1.0%まで、両者の合計量が1.5%以下で、好ましくは1.0%以下の量で存在していいともい。チタングステンとモリブデンは合金の硬さ、強度および耐摩耗性を高めることができ。これらはまた、優先的炭化物形成元素として作用し、クロムを固溶状態とどめることにより、合金の耐食性を高めることができる。0.5%より低含有量では顯著な効果は得られないで、これらの元素は無数または両者を組合せて一般に0.5%以上の量で添加される。この添加量に対しては1～1.0%の量が好ましい。この両元素の合計量は、これらが高い含有量では合金を脆く、耐れ感受性を高めるので、1.5%以下、好ましくは1.0%以下で抑えれる。

オクタノは本発明の合金では2.5%までの量で存在していてもよい。オクタノは鉄素と同様の硬化剤として、またケイ素と同様の脱動剤、触点降下剤

(18)

(19)

元素は1番までの量で添加しうる。ランタンのような希土類金属は合金の耐酸化性を改善することができる。他のものは合金の強度を高める。

上述した各元素は、その好適範囲内の含有量で、広範囲、通常範囲または好適範囲内の含有量の他元素と共に存在することができる。本発明の合金の特に有益な要素は、2.3～2.7%のニッケル、2.3～2.7%のコバルト、2.0～2.3%のクロム、0.8～1.5%の鉄素、0.7～1.5%のケイ素、0.5～4%のマンガステン、0.5～4%のモリブデンおよび1.5～2.7%の銅を含有する合金である。別の特に有益な要素は、3.5～3.9%のニッケル、9～1.4%のコバルト、2.6～3.0%のクロム、1.5～2.1%の鉄素、0.7～1.5%のケイ素、1～4.5%のマンガステン、1～5.5%のモリブデンおよび1.0～1.8%の銅を含有する合金である。これらのいずれの要素の合金でも、0.35～1.5%のマanganeseを添加しうる。

下記の実施例は本発明のいくつかの合金の例示である。

49

実施例 1

数種類の粉末合金（合金A～G）を調製した。

これらの合金の組成を次の第1表に示す。

第1表

合金	組成(重量%)								
	Ni	Co	Cr	C	Si	W	Mo	B	Fe
A	25.61	26.62	22.71	0.96	*	--	--	--	25.24
B	25.48	25.93	22.38	1.01	*	--	--	--	25.82
C	25.45	25.56	22.08	0.67	*	--	--	0.59	23.79
D	25.09	26.08	22.14	1.23	1.04	--	--	--	25.44
E	25.38	25.55	21.52	1.24	0.98	14.2	17	--	22.3
F	24.78	25.17	21.59	0.93	1.01	15.4	20.8	0.85	20.88
G	37.07	11.57	27.83	1.82	1.00	25.9	3.92	--	15.73

* 利用不可範

特開昭55-154542(5)

各合金の試料を鋼の基体上にプラズマアークで
丸巻させた。各合金の別の試料を型に入れ、電気
アークを溶して鍛造した。得られた全部の試料の
顯微鏡写真を100倍および500倍でとつた。

これらの顯微鏡写真是、耐摩耗性、延性および
強靭性等に優ましい組合せを有する合金であ
ることを当業者に示した。各顯微鏡写真是、固溶
体合金が得られ、これがデンドライト構造をもつ
て境界に過冷力なす法、分布の優ましい量の碳化物
を有していることを示していた。

実験例_2

2種類の別の合金（合金HおよびI）を製造し、
小さな実験用インゴットを鍛造・固化させた。こ
れらの合金の目的組成を次の第2表に示す。

第2表

組成(重量%)

合金	Ni	Co	Cr	C	Si	W	Mo	B	Fe
H	37	11	28	18	11	--	--	--	211
I	37	11	28	18	11	4	--	--	171

43

各合金の顯微鏡写真を100倍と500倍でと
つた。得られた顯微鏡写真是耐摩耗性、延性およ
び強靭性の等に優ましい組合せを有する合金で
あることを当業者に示した。各顯微鏡写真是、固
溶体合金が得られ、これがデンドライト構造をも
つて境界に過冷力なす法、分布の優ましい量の碳化物
を有していることを示していた。

以上に実験例として掲示した本発明の新規な構
造は、その各種の変更および応用も示唆すること
は当業者は明らかであろう。すなわち、本発明
は上記実験例に限定されるものではなく、実施例
は單なる例示にすぎない。

特許出願人 スペキシャル・メタルス・
コーポレーション

代理人 井塵士 勝義三

(外2名)

44